

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

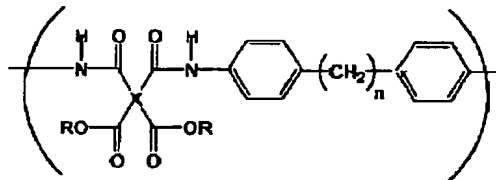
(11) Publication number: **11202339 A**(43) Date of publication of application: **30 . 07 . 99**

(51) Int. Cl.

**G02F 1/1337
C08G 73/10**(21) Application number: **10002966**(71) Applicant: **SUMITOMO BAKELITE CO LTD**(22) Date of filing: **09 . 01 . 98**(72) Inventor: **EGUCHI TOSHIMASA****(54) LIQUID CRYSTAL ALIGNING AGENT AND LIQUID CRYSTAL ALIGNMENT LAYER****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal aligning agent which allows the production of a highly reliable liquid crystal display and a liquid crystal alignment layer.

SOLUTION: This liquid crystal aligning agent consists of a resin soln. subjected to a refining treatment by active alumina and the resin component in the resin soln. is preferably a polyimide precursor. More particularly the polyimide precursor of this liquid crystal aligning agent has the repeating unit expressed by the formula. This liquid crystal alignment layer is formed by applying and depositing this liquid crystal aligning agent on a substrate. In the formula, X denotes a quadrivalent org. group; R or H denotes an alkyl group and (n) denotes an integer of $\cong 4$ to ≤ 16 .



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-202339

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 2 F 1/1337
C 0 8 G 73/10

識別記号

5 2 5

F I

G 0 2 F 1/1337
C 0 8 G 73/10

5 2 5

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-2966

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月9日

(71) 出願人 000002141

住友バークライト株式会社
東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72) 発明者 江口 敏正

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友
バークライト株式会社内

(54) 【発明の名称】 液晶配向剤および液晶配向膜

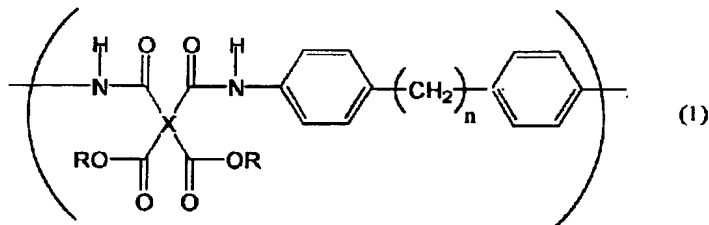
(57) 【要約】

【課題】 信頼性に優れる液晶ディスプレイを製造することができる液晶配向剤および液晶配向膜を提供する。

【解決手段】 活性アルミナにより精製処理された樹脂溶液からなる液晶配向剤であり、樹脂溶液中の樹脂成分

がポリイミド前駆体であるものが好ましく、特に、ポリイミド前駆体が一般式(1)で表される繰り返し単位を有する液晶配向剤、及びこの液晶配向剤を基板上に塗布、成膜した液晶配向膜である。

【化1】



(式中、Xは4価の有機基を表し、RはHまたはアルキル

基、nは4以上16以下の数を表す。)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 活性アルミナにより精製処理された樹脂溶液からなる液晶配向剤。

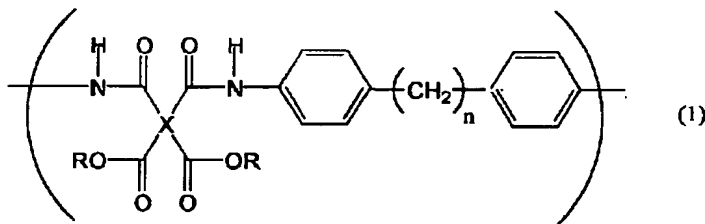
【請求項 2】 樹脂溶液中の樹脂成分が、ポリイミド前駆体である請求項 1 記載の液晶配向剤。

【請求項 3】 ポリイミド前駆体が、テトラカルボン酸二無水物と芳香族ジアミンとシリコーンジアミンとを反*

* 応させて得られるポリアミド酸またはテトラカルボン酸ハーフエステルと芳香族ジアミンとシリコーンジアミンとを反応させて得られるポリアミド酸エステルを含有する請求項 2 記載の液晶配向剤。

【請求項 4】 ポリイミド前駆体が一般式 (1) で表される繰り返し単位を有する請求項 2 記載の液晶配向剤。

【化 1】

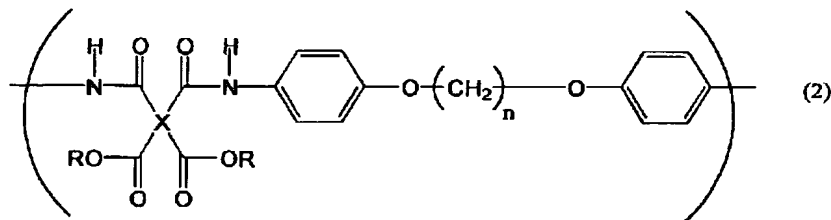


(式中、Xは4価の有機基を表し、RはHまたはアルキル基、nは4以上16以下の数を表す。)

※れる繰り返し単位を有する請求項 2 記載の液晶配向剤。

【化 2】

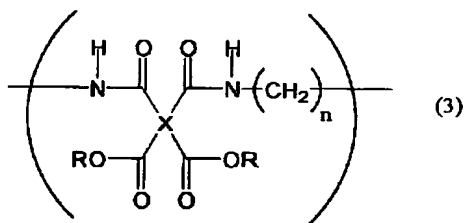
【請求項 5】 ポリイミド前駆体が一般式 (2) で表さ※



(式中、Xは4価の有機基を表し、RはHまたはアルキル基、nは4以上16以下の数を表す。)

【請求項 6】 ポリイミド前駆体が一般式 (3) で表される繰り返し単位を有する請求項 2 記載の液晶配向剤。

【化 3】



(式中、Xは4価の有機基を表し、RはHまたはアルキル基、nは4以上16以下の数を表す。)

【請求項 7】 請求項 1～6 記載の液晶配向剤を基板上に塗布、成膜した液晶配向膜。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶ディスプレイの配向膜成形に適する液晶配向剤および液晶配向膜に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶ディスプレイは薄型、軽量、少電力のディスプレイとして多くの装置に用いられている。従来、液晶ディスプレイの配向膜としてポリビニルアルコールやポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリイ

ミド樹脂のような有機高分子膜を使用する方法が知られている。

【0003】しかし、近年液晶ディスプレイの特性向上に伴い、配向膜材料に対しても従来にもまして優れた特性が要求されるようになってきた。具体的には、液晶配向膜の機能の面においては、種々の条件下で優れた液晶配向性及び良好な電気光学特性を示し、かつ特性の経時劣化が少ないといったことである。従来の配向剤においては、最近開発された低しきい値電圧のネマティック液晶や、強誘電液晶、反強誘電液晶に対して使用した場合、長期間使用すると、表示ムラ等の不良が発生するという問題が起こっている。

【0004】

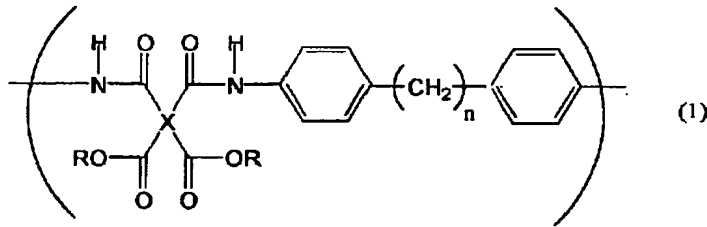
【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の問題を解決し、信頼性に優れた液晶ディスプレイを製造することができる液晶配向剤および液晶配向膜を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、(1) 活性アルミナにより精製処理された樹脂溶液からなる液晶配向剤、(2) 樹脂溶液中の樹脂成分が、ポリイミド前駆体である(1)項記載の液晶配向剤、(3) ポリイミド前駆体が、テトラカルボン酸二無水物と芳香族ジアミンとシリコーンジアミンとを反応させて得られるポリアミド酸またはテトラカルボン酸ハーフエステルと芳香族ジアミンとシリコーンジアミンとを反応させて得られるポリ

アミド酸エステルを含有する(2)項に記載の液晶配向剤、(4)ポリイミド前駆体が一般式(1)で表される繰り返し単位を有する(2)項に記載の液晶配向剤、*

*【0006】
【化1】



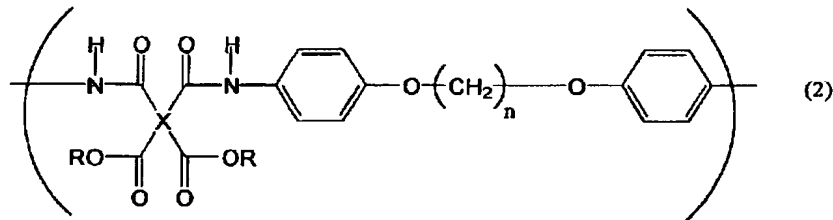
【0007】(式中、Xは4価の有機基を表し、RはHまたはアルキル基、nは4以上16以下の数を表す。)

※ 繰り返し単位を有する(2)項に記載の液晶配向剤、

【0008】

(5) ポリイミド前駆体が一般式(2)で表される繰り返し単位を有する(2)項に記載の液晶配向剤、及び

【化2】

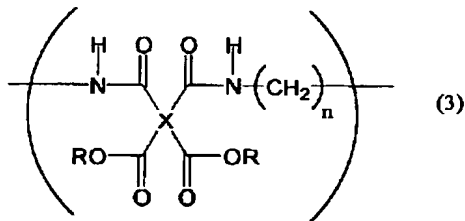


【0009】(式中、Xは4価の有機基を表し、RはHまたはアルキル基、nは4以上16以下の数を表す。)

(6) ポリイミド前駆体が一般式(3)で表される繰り返し単位を有する(2)項に記載の液晶配向剤、及び

【0010】

【化3】



【0011】(式中、Xは4価の有機基を表し、RはHまたはアルキル基、nは4以上16以下の数を表す。)

(7) (1)項～(6)項記載の液晶配向剤を基板上に塗布、成膜した液晶配向膜である。

【0012】本発明の液晶配向剤およびこれを成膜した液晶配向膜を用いることにより、例えば、これまでより高温での加速試験等、より過酷な条件に耐えうる信頼性に優れた液晶ディスプレイを得ることができる。本発明の液晶配向剤は、ポリイミド前駆体、可溶性ポリイミド、ポリアミド、ポリアミドイミド等を樹脂成分として含有する樹脂溶液を、活性アルミナを用いて精製することにより製造することができる。活性アルミナによる精製は、充填塔に粉末活性アルミナを充填して上部より樹脂溶液を通過させるカラム精製や、容器中に樹脂溶液と粉末または粒状の活性アルミナを入れて所定時間攪拌または放置するバッチ処理により行うことができる。

【0013】本発明の液晶配向剤には、樹脂成分として★50

★ポリイミド前駆体、可溶性ポリイミド、ポリアミド、ポリアミドイミド等を用いることができるが、溶剤の選択幅が広いこと等からポリイミド前駆体が特に好ましい。ポリイミド前駆体の中では、初期配向特性に特に優れた、テトラカルボン酸二無水物と芳香族ジアミンとシリコーンジアミンとを反応させて得られるポリアミド酸またはテトラカルボン酸ハーフエステルと芳香族ジアミンとシリコーンジアミンとを反応させて得られるポリアミド酸エステルを含有するポリイミド前駆体、一般式

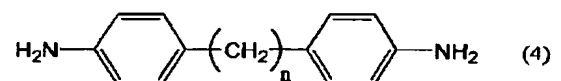
(1)で表される繰り返し単位を有するポリイミド前駆体、一般式(2)で表される繰り返し単位を有するポリイミド前駆体、一般式(3)で表される繰り返し単位を有するポリイミド前駆体を用いた場合が特に好ましい。

【0014】テトラカルボン酸二無水物と芳香族ジアミンとシリコーンジアミンとを反応させて得られるポリアミド酸またはテトラカルボン酸ハーフエステルと芳香族ジアミンとシリコーンジアミンとを反応させて得られるポリアミド酸エステルを含有するポリイミド前駆体は、特開平5-158047号公報等に記載されるように極性溶媒中で各成分を反応させることにより得ることができる。

【0015】一般式(1)で表される繰り返し単位を有するポリイミド前駆体は、極性有機溶媒中でテトラカルボン酸二無水物またはそのハーフアルキルエステルと一般式(4)で表されるジアミンを反応させることにより得ることができる。

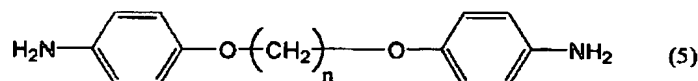
【0016】

【化4】



5

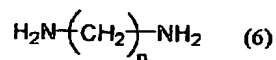
【0017】(式中、nは4以上16以下の数を表す。)同様に、一般式(2)で表される繰り返し単位を有するポリイミド前駆体、一般式(3)で表される繰り返し単位を有するポリイミド前駆体は、それぞれ一般式(5)、*



(式中、nは4以上16以下の数を表す。)

【0019】

【化6】



(式中、nは4以上16以下の数を表す。)

【0020】これらのポリイミド前駆体を得るために用いるテトラカルボン酸二無水物として好ましいものの例を挙げると、ピロメリット酸二無水物、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ジフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物、ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、ブタンテトラカルボン酸二無水物、シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、1,2,3,4-シクロペンタンテトラカルボン酸二無水物、1,2,4,5-シクロヘキサンテトラカルボン酸二無水物、ビスクロ[2,2,2]オクト-7-エン-2,3,5,6-テトラカルボン酸二無水物、5-(2,5-ジオキソテトラヒドロフリル)-3-メチル-3-シクロヘキセン-1,2-ジカルボン酸二無水物、2,3,5-トリカルボキシシクロペンチル酢酸二無水物、3,4-ジカルボキシ-1,2,3,4-テトラヒドロ-1-ナフタレンコハク酸二無水物等であるが、これらに限定されるものではない。また、これらの2種以上を同時に用いてもかまわない。これらのうち、ピロメリット酸二無水物および/またはシクロブタンテトラカルボン酸二無水物を用いた場合が特に良好である。

【0021】一般式(1)、一般式(2)、一般式(3)中のRをアルキル基とする場合には、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール等のアルコールとテトラカルボン酸二無水物を反応させてテトラカルボン酸ジエステルとした後ジアミンと脱水縮合するか、アルコールとポリアミド酸を脱水縮合させて得ることができる。

【0022】本発明の一般式(1)、一般式(2)、一般式(3)で表される構造を含むポリイミド前駆体は、他のジアミンを同時に原料に併用してもかまわない。例を挙げると、p-フェニレンジアミン、m-フェニレンジアミン、2,5-ジアミノトルエン、3,5-ジアミノトルエン、2,5-ジアミノ-p-キシレン、3,3'-ジメチルベンジジン、3,4'-ジアミノジフェニルエーテル、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、1,3-(3-アミノフェノキシ)ベンゼン、1,3-(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、

6

*一般式(6)で表されるジアミンを用いることにより得ることができる。

【0018】

【化5】

1,4-(3-アミノフェノキシ)ベンゼン、1,4-(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、4,4'-(4-アミノフェノキシ)ビフェニル、2,2-ビス[4,4'-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2-ビス[4,4'-(4-アミノフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパン、2,2-ビス[4,4'-(4-アミノフェノキシ)フェニル]スルホン、1,3-ビス(4-アミノフェノキシ)プロパン、1,4-ビス(4-アミノフェノキシ)ブタン、エチレンジアミン、1,3-ジアミノプロパン、1,4-ジアミノブタン、1,5-ジアミノペンタン、1,6-ジアミノヘキサン、1,7-ジアミノヘプタン、1,8-ジアミノオクタン、1,10-ジアミノデカン、1,12-ジアミノドデカン、1,4-ジアミノシクロヘキサン、4,4'-ジアミノジシクロヘキシルメタン等であるがこれらに限定されるものではない。

【0023】反応に用いる有機極性溶媒として好ましいものの例を挙げると、N-メチル-2-ピロリドン、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、γ-ブチロラクトン、m-クレゾール等があるが、これらに限定されるものではない。

【0024】以下実施例により詳細を説明するが、本発明はこれらの実施例によって何等限定されるものではない。

【0025】

【実施例】(実施例1) 温度計、攪拌機、滴下ロート、乾燥窒素ガス導入管を備えた四ツ口セパラブルフラスコ中、シクロブタンテトラカルボン酸二無水物19.61g (0.10モル)をN-メチル-2-ピロリドン(NMP)300g中に分散させる。滴下ロート中に、NMP100g、1,3-ビス(3-アミノプロピルジメチルシリル)ベンゼン12.62g (0.05モル)を均一に溶解させる。系の温度を10℃に保ち窒素流入下攪拌を行いながら滴下ロート中の溶液を全量滴下し、3時間攪拌を続けた。続いて、滴下ロートははずし、2,2-ビス[4,4'-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン20.53g (0.05モル)を投入し系の温度を10℃に保ちながら5時間攪拌を続けた。系の温度を室温に戻し、ポリイミド前駆体であるポリアミド酸のNMP溶液を得た。この溶液をNMPにより樹脂成分の濃度が10%になるように希釈し、直径2cm高さ30cmに粉末活性アルミナ(住友化学(株)製AC-11K)を充填したカラムに300mlを通過させた。その後、この溶液をNMPとブチルセロソルブにより、樹脂成分の濃度が5%、NMPとブチルセロソルブの比率が8:2になるように希釈し、ポアサイズ0.1μmのPTFEメンブレンフィルターにより濾過を

行って液晶配向剤を得た。この液晶配向剤をフレキシ印刷法によりITO透明電極付きガラス基板上に塗布し、クリーンオープン中200℃で60分間の焼成を行い、液晶配向膜を成膜した。この基板を用いて常法に従い、しきい値電圧が1.0Vの液晶を用いセルギャップ6 μ mの240度ツイストSTN液晶セルを作成した。この液晶セルの表示は良好であった。さらに、この液晶セルを80℃環境下1Hzの矩形波で500時間および1000時間駆動後に同様の試験を行ったところ、いずれも良好な表示が得られた。

【0026】(実施例2) 温度計、攪拌機、原料投入口、乾燥窒素ガス導入管を備えた四ツロセパラブルフラスコ中、1,4-ビス(4-アミノフェニル)ブタン24.03g (0.10モル) をN-メチル-2-ピロリドンNMP300g中に溶解させる。原料投入口からピロメリット酸二無水物21.81g (0.10モル) を投入した後、系の温度を10℃に保ち窒素流入下攪拌を行いながら5時間攪拌を続けた。系の温度を室温に戻し、ポリイミド前駆体であるポリアミド酸のNMP溶液を得た。このポリイミド前駆体溶液に球状活性アルミナ(住友化学(株)製 KHD-12) 30gを投入し10時間緩やかに攪拌を続けた。この溶液を、NMPとブチルセロソルブにより、樹脂成分の濃度が5%、NMPとブチルセロソルブの比率が8:2になるように希釈し、ポアサイズ0.1 μ mのPTFEメンブレンフィルターにより濾過を行って液晶配向剤とした。この液晶配向剤をフレキシ印刷法によりITO透明電極付きガラス基板上に塗布し、クリーンオープン中250℃で60分間の焼成を行い、液晶配向膜を成膜した。この基板を用いて常法に従い、しきい値電圧が1.0Vの液晶を用いセルギャップ6 μ mのTN液晶セルを作成した。この液晶セルの表示は良好であった。さらに、この液晶セルを80℃環境下1Hzの矩形波で500時間および1000時間駆動後に同様の試験を行ったところ、いずれも良好な表示が得られた。

【0027】(実施例3) 温度計、攪拌機、滴下ロート、乾燥窒素ガス導入管を備えた四ツロセパラブルフラスコ中、ピロメリット酸二無水物21.81g (0.10モル)、メタノール6.41g (0.20モル) をNMP200g中に溶解させる。滴下ロートからピリジン15.82g (0.20モル) を滴下し25℃で16時間反応を進めた。別の滴下ロート中にジシクロヘキシルカルボジイミド41.27g (0.20モル) をNMP100gに溶解し、これを取り付けて系中に滴下した。滴下後、1,6-ビス(4-アミノフェノキシ)ヘキサン30.04g (0.10モル) を投入し、25℃で5時間攪拌を続けた。得られたけん濁液を濾過してジシクロヘキシルカルボジウレアを取り除き、ポリイミド前駆体であるポリアミド酸メチルエステルのNMP溶液を得た。この溶液をNMPにより樹脂成分の濃度が10%になるように希釈し、直径2cm高さ30cmに粉末活性アルミナ(住友化学(株)製 AC-11K) を充填したカラムに300mlを通過させた。その後、この溶液をNMPとブチルセロソルブにより、樹脂成分の濃度が5%、NMPとブチルセロソルブの比率が8:2に

なるように希釈し、ポアサイズ0.1 μ mのPTFEメンブレンフィルターにより濾過を行って液晶配向剤を得た。以下実施例2と同様にしてTN液晶セルを作成した。この液晶セルの表示は良好であった。さらに、この液晶セルを80℃環境下1Hzの矩形波で500時間および1000時間駆動後に同様の試験を行ったところ、いずれも良好な表示が得られた。

【0028】(実施例4) 温度計、攪拌機、滴下ロート、乾燥窒素ガス導入管を備えた四ツロセパラブルフラスコ中、3,4-ジカルボキシ-1,2,3,4-テトラヒドロ-1-ナフタレンコハク酸二無水物30.27g (0.10モル) をNMP300g中に分散させる。滴下ロート中に、NMP100g、1,4-ビス(3-アミノプロピルジメチルシリル)ベンゼン5.05g (0.02モル) を均一に溶解させる。系の温度を10℃に保ちながら窒素流入下攪拌を行いながら滴下ロート中の溶液を全量滴下し、3時間攪拌を続けた。続いて、滴下ロートをはずし、2,2-ビス[4,4'-(4-アミノフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパン41.47g (0.08モル) を投入し系の温度を10℃に保ちながら5時間攪拌を続けた。系の温度を室温に戻し、ポリアミド酸のNMP溶液を得た。系にトルエン60gを加え、滴下ロートを取り外して代わりにディーンスターチ還流冷却管を取り付けて系の温度を上昇させる。トルエンを還流させ脱水・イミド化反応を行い、水分の発生が終了したら系の温度を室温に戻し、20倍量のメタノール中に滴下してポリイミドの固形分を回収する。固形分を真空乾燥機により24時間乾燥したのち、樹脂成分の濃度が5%になるように γ -ブチロラク톤に溶解し、ポリイミド溶液を得た。この溶液300mlを、直径2cm高さ30cmに粉末活性アルミナ(住友化学(株)製 AC-11K) を充填したカラムを通過させた。その後、この溶液をポアサイズ0.1 μ mのPTFEメンブレンフィルターにより濾過を行って液晶配向剤を得た。以下実施例2と同様にしてTN液晶セルを作成した。この液晶セルの表示は良好であった。さらに、この液晶セルを80℃環境下1Hzの矩形波で500時間および1000時間駆動後に同様の試験を行ったところ、500時間では良好な表示が得られた。また、1000時間では液晶セルのシール部近傍に微少なムラが見られたが、大部分については良好な表示が得られた。

【0029】(比較例1) 温度計、攪拌機、原料投入口、乾燥窒素ガス導入管を備えた四ツロセパラブルフラスコ中、1,4-ビス(4-アミノフェニル)ブタン24.03g (0.10モル) をN-メチル-2-ピロリドンNMP300g中に溶解させる。原料投入口からピロメリット酸二無水物21.81g (0.10モル) を投入した後、系の温度を10℃に保ち窒素流入下攪拌を行いながら5時間攪拌を続けた。系の温度を室温に戻し、ポリイミド前駆体であるポリアミド酸のNMP溶液を得た。この溶液を、NMPとブチルセロソルブにより、樹脂成分の濃度が5%、NMPとブチルセロソルブの比率が8:2になるように希釈し、ポアサイズ

0.1 μm のPTFEメンブレンフィルターにより濾過を行って液晶配向剤とした。この液晶配向剤をフレキシ印刷法によりITO透明電極付きガラス基板上に塗布し、クリーンオーブン中200℃で60分間の焼成を行い、液晶配向膜を成膜した。この基板を用いて常法に従い、しきい値電圧が1.0Vの液晶を用いセルギャップ6 μm の240度ツイストSTN液晶セルを作成した。この液晶セルの表示は良好であった。さらに、この液晶セルを80℃環境下1Hzの矩形波で500時間および1000時間駆動後に同様の試験を行ったところ、500時間で液晶セルのシール部近傍にムラが発生し、1000時間では全面に表示ムラが見られた。

【0030】（比較例2）温度計、攪拌機、滴下ロート、乾燥窒素ガス導入管を備えた四ツロセパラブルフラスコ中、3,4-ジカルボキシ-1,2,3,4-テトラヒドロ-1-ナフタレンコハク酸二無水物30.27g (0.10モル)をNMP 300g中に分散させる。滴下ロート中に、NMP 100g、1,4-ビス(3-アミノプロピルジメチルシリル)ベンゼン5.05g (0.02モル)を均一に溶解させる。系の温度を10℃に保ちながら窒素流入下攪拌を行いながら滴下ロート中の溶液を全量滴下し、3時間攪拌を続けた。続いて、滴下ロートははずし、2,2-ビス[4,4'-(4-アミノフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパン41.47g (0.08モル)を投入し系の温度を10℃に保ちながら5時間攪拌を続けた。系の温度を室温に戻し、ポリアミド酸のNMP溶液を得た。系にトルエン60gを加え、滴下ロートを取り外して代わりにディーンスターチ還流冷却管を取り付けて系の温度を上昇させる。トルエンを還流させ脱水・*

*イミド化反応を行い、水分の発生が終了したら系の温度を室温に戻し、20倍量のメタノール中に滴下してポリイミドの固形分を回収する。固形分を真空乾燥機により24時間乾燥したのち、樹脂成分の濃度が5%になるように γ -ブチロラクトンに溶解し、ポリイミド溶液を得た。この溶液をポアサイズ0.1 μm のPTFEメンブレンフィルターにより濾過を行って液晶配向剤を得た。以下実施例2と同様にしてTN液晶セルを作成した。この液晶セルの表示は良好であった。さらに、この液晶セルを80℃環境下1Hzの矩形波で500時間および1000時間駆動後に同様の試験を行ったところ、500時間で液晶セルのシール部近傍にムラが発生し、1000時間では全面に表示ムラが見られた。

【0031】実施例1～4では、ムラの無い良好な表示が得られ、80℃環境下1Hzの矩形波で500時間駆動後にもムラは発生せず良好な表示が得られた。樹脂成分がポリイミド前駆体である実施例1～3の場合は、1000時間後の表示もムラの発生が無く、特に優れるものであった。

【0032】比較例1および2では、活性アルミナによる精製を行わなかったため、500時間の加速試験でムラが発生し1000時間では良好な表示ができなかった。

【0033】

【発明の効果】本発明の液晶配向剤および液晶配向膜は、ムラの発生による表示の劣化が少なく信頼性に優れた液晶ディスプレイを製造することができるものである。